

SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

Patent Number: JP63066985
Publication date: 1988-03-25
Inventor(s): MATSUDA KAORU; others: 01
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP63066985
Application Number: JP19860210933 19860908
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/18
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To obtain a light source having extremely small reflection returning light from a cap window to a semiconductor laser element, stable oscillation characteristics and less noise by inclining the light irradiating surface of a hermetically sealing cap in a plane formed of a long axis and an optical axis of an elliptical irradiating light beam.

CONSTITUTION: The light irradiating surface of a hermetically sealing cap 3 is inclined in a plane formed of a long axis and an optical axis of the beam of elliptical irradiating light 6 in the degree that a reflected light 7 on the end face of a window 2 of a light irradiating surface of the cap 3 of the light 6 from a semiconductor laser element 1 is not returned to the active layer of the element 1. For example, since the light 6 from the element 1 becomes an elliptical beam that the perpendicular direction to an active layer 9 becomes a long axis on the window 2 of the cap 3, the window 2 of the cap 3 is inclined at 8 deg. in a direction perpendicular to the active layer on the end face 8 of the resonator.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-66985

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月25日

H 01 S 3/18

7377-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザ装置

⑯ 特 願 昭61-210933

⑰ 出 願 昭61(1986)9月8日

⑱ 発 明 者	松 田 薫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	石 塚 訓	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

半導体レーザ装置

2、特許請求の範囲

(1) 半導体レーザ素子からの出射光の気密封止用キャップの光出射面の窓の端面における反射光が、前記半導体レーザ素子の活性層に戻らない程度に、楕円形の前記出射光のビームの長軸と光軸よりなす面内で前記気密封止用キャップの光出射面を傾けたことを特徴とする半導体レーザ装置。

(2) 半導体レーザ素子の気密封止用キャップの窓材に磁気光学結晶を用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体レーザ装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光通信、光情報処理、光センサ等の光源として用いる半導体レーザ装置に関する。

従来の技術

半導体レーザをデバイス化する場合、第3図に

示す様に、半導体レーザ素子1の共振器面等の劣化を防止し、信頼性を確保する目的から、一般的に半導体レーザ素子1の共振器面と平行にサファイヤガラス等からなる窓2を配置する様な構成のキャップ3により気密封止する構成が用いられている。

第4図に半導体レーザ素子部の構造を示す。半導体レーザの片側の共振器端面8から出射した出射光6が、第2図に示した半導体レーザ素子1の光出射面内の、半導体レーザ素子1の共振器端面と平行に構成された光出射用窓2の両端面で一部反射されて、半導体レーザ素子1の活性層9に戻る。10はレーザのサブマウントである。半導体レーザはその活性層に出射光の反射光が戻ると、それによって半導体レーザの発振特性の不安定化や雑音増加を引き起こすことが指摘されている。すなわち、半導体レーザを光通信や光情報処理の光源として用いるためには、できる限り戻り光を取りのぞかなければならない。

従来は特願昭58-165634号に示した様

にキャップ3の窓2を共振器端面に対して傾けていた。その構成を第5図に示す。

発明が解決しようとする問題点

本発明は従来例よりも、さらに効果的にキャップの窓から半導体レーザ素子への反射戻り光を阻止するものである。

問題点を解決するための手段

レーザ出射光のビームが円形であると近似した場合のキャップの窓からの反射戻り光の半導体レーザ素子への結合効率 η は次式で表わすことができる。

$$\eta(R, d, \alpha, \theta, \lambda) = \frac{R \cdot \exp\{-\pi \theta^2 \omega^2 / \lambda^2\}}{[1 + \{d\lambda / (d \tan \alpha)^2 \pi\}^2]} \quad \dots \dots (1)$$

ここで、 R は窓の反射率、 α は半導体レーザ素子からの出射光の拡がり半角、 d は半導体レーザ素子の共振器端面から窓までの距離、 θ は窓の傾斜角度、 λ は半導体レーザの発振波長、および ω は窓上のレーザ出射光のビーム径である。(1)式のうち、窓の傾きが寄与する項は $\exp\{-\pi \theta^2 \omega^2 / \lambda^2\}$

本発明の実施例を第1図に示す。第2図に示す様に半導体レーザ素子1からの出射光6はキャップ3の窓2上においては活性層9と垂直方向が長軸となる楕円形のビームであるので、キャップ3の窓2を共振器端面8上の活性層とは垂直方向に 8° 傾けた。4、5は電極、7は反射光、10はレーザ素子1のサブマウントである。実施例ではキャップ3の窓2の材料として屈折率が2.3の磁性ガーネットを両端面に反射防止膜をほどこして用いたが、半導体レーザ素子1の共振器端面8から窓2までの距離が約 $90 \mu\text{m}$ 以上になると半導体レーザ素子1と結合しうる反射戻り光が、 -100 dB 以下となった。

発明の効果

本発明の半導体レーザ装置により、キャップ窓から半導体レーザ素子への反射戻り光が極めて少なく、発振特性が安定した雑音の少ない光源を得ることができた。

4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の半導体レーザ装置

であり、窓上のレーザ出射光のビーム径、および窓の傾きが大きい程、反射戻り光の半導体レーザ素子への結合効率は低下する。つまり楕円形のレーザ出射ビームについては、窓の傾きに平行なビーム径が大きいほど、前記結合効率が低下する。

従って、本発明は、反射戻り光の半導体レーザ素子への結合を少なくするために半導体レーザ素子からの出射光の気密封止用キャップの光出射面の窓の端面における反射光が、前記半導体レーザ素子の活性層に戻らない程度に、楕円形の前記出射光のビームの長軸と光軸よりなす面内で前記気密封止用キャップの光出射面を傾けたことを特徴とする半導体レーザを提供するものである。

作用

本発明の半導体レーザ装置を用いれば、半導体レーザ素子からの出射光のうちキャップの窓により反射した反射光が前記半導体レーザ素子に戻り結合することを極めて低減することができ、低雑音で発振特性の安定した光源を得ることができる。

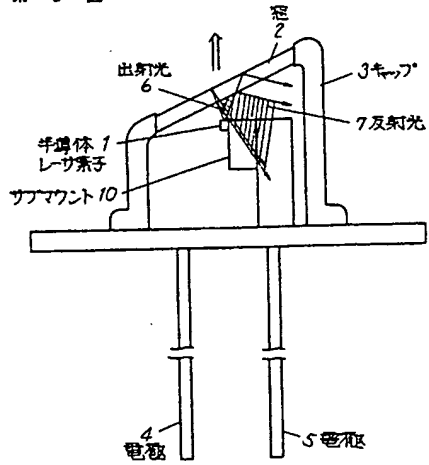
実施例

の構成図、第2図は本発明の実施例を説明するための半導体レーザからの出射光ビームの拡がりの様子を示した図、第3図および第5図は従来の半導体レーザ装置を表わす構成図、第4図は半導体レーザ素子の構造と出射光の様子を表わした図である。

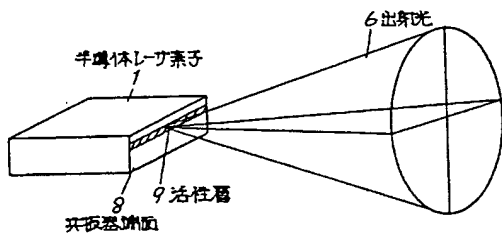
1 ……半導体レーザ素子、2 ……窓、3 ……キャップ、6 ……出射光。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

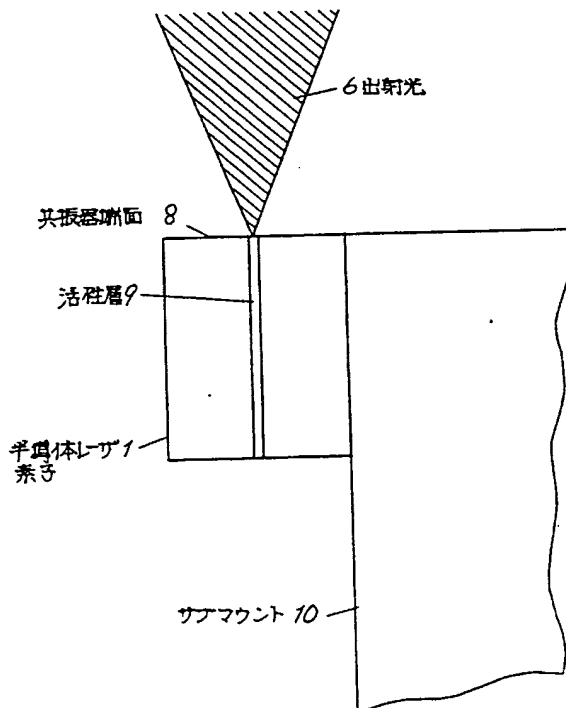
第 1 図



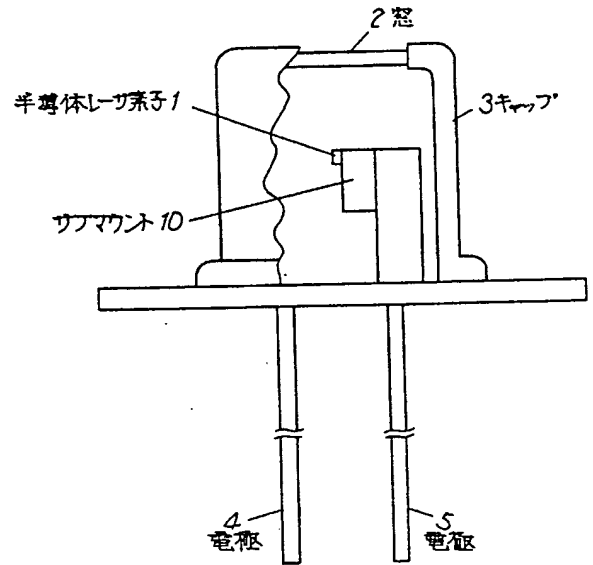
第 2 図



第 4 図



第 3 図



第 5 図

